Institut de recherche pour le développement

Direction du Système d'Information

Service **"Informatique scientifique et Appui aux Partenaire du Sud"**

Formulaire de demande

SPIRALES

« Soutien aux Projets Informatiques dans les Equipes Scientifiques »

Appel à projets 2015

Date de clôture: 16 janvier 2015

La mise en œuvre de l'appel à projets est réalisée par la DSI de l'IRD

Contact

spirales@ird.fr

1 Nature du projet

1.1 Titre du projet

Gestion de données hydrologiques télétransmises (**GeDHyT**)

1.2 Résumé du projet proposé (5 lignes maximum)

Le projet a pour objectif de mettre en place d'un serveur de gestion centralisée de données hydrologiques de nature différentes (pluie, niveaux d'eau, humidité du sol, météo), télétransmises par internet via les réseaux de téléphonie mobile (site Béninois de l'observatoire AMMA-CATCH). Le système doit permettre de faire cohabiter les logiciels de gestion de données spécifiques à chaque type de station de mesure, archiver les données reçues dans une base unique, et permettre de les redistribuer par internet aux utilisateurs.

1.3 Type de projet

Nouveau Projet

2 Porteur(s) et collaborateur(s) du projet

2.1 Unité

UMR UR 050 / UMR 5569 « HydroSciences Montpellier »

2.2 Département

Environnement & Ressources

2.3 Statut et coordonnées du porteur de projet

Christophe PEUGEOT

CR1 IRD, Hydrosciences Montpellier (HSM)

adresse : CC MSE, Université Montpellier 2, Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier cedex 5

tél : 04 67 14 90 43 / fax : 04 67 14 47 74

christophe.peugeot@ird.fr

2.4 Nom et coordonnées du Directeur d'Unité (si différent)

Patrick SEYLER

DR IRD, Hydrosciences Montpellier

adresse : CC MSE, Université Montpellier 2, Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier cedex 5

tél : 04 67 14 33 10 / fax : 04 67 14 47 74

patrick.seyler@ird.fr

2.5 Avis du directeur d'unité (obligatoire)

L'avis du directeur d'unité sera transmis dans un courrier séparé.

2.6 Site(s) de déroulement du projet

- HydroSciences Montpellier : gestion du projet

- Grenoble (LTHE, UR 012) : gestion réception de données, administration système

- Cotonou (IRD/Direction Générale de l'Eau) : gestion télétransmission des données ; coordination avec projets partenaires

2.7 Site administratif à partir duquel se feront les dépenses budgétaires

HydroSciences Montpellier (HSM)

2.8 Liste des unités (ou organismes partenaires) du projet

HydroSciences Montpellier (UR 050), Montpellier (France)

LTHE (UR 012), Grenoble (France)

Projet Systèmes d'Alerte Précoce (SAP-Bénin, PNUD/FEM), Cotonou (Bénin)

Direction Générale de l'Eau, Service de l'hydrologie, Cotonou (Bénin)

Observatoire AMMA-CATCH, Grenoble , Montpellier, Toulouse (France)

2.9 Liste des intervenants impliqués de manière effective dans la réalisation du projet

Prénom Nom	Statut	Organisme	Localisation géographique	Email	ETP (%)
Christophe Peugeot	CR1 IRD	HydroScience Montpellier	Montpellier	christophe.peugeot@ird.fr	20 %
Coralie Aubert	IE UJF	Université Joseph Fourier	Grenoble	coralie.aubert@ujf-grenoble.fr	20 %
Stéphane Boubkraoui	AI IRD	IRD/DGEau	Cotonou	Stephane.Boubkraoui@ird.fr	15 %
Arnaud Zannou	Ingénieur/chef projet	SAP Bénin (PNUD)	Cotonou (Bénin)	arnaud.zannou@gmail.com	10 %
Sylvie Galle	CR1 IRD	LTHE	Grenoble	sylvie.galle@ird.fr	10 %
Jean-Philippe Chazarin	IR IRD	HydroScience Montpellier	Montpellier	chazarin@msem.univ-montp2.fr	5 %
Aurélien Tossa	Ingénieur/Chef service hydrologie	Direction Générale de l'Eau (DGEau)	Cotonou (Bénin)	aureltoss@yahoo.fr	5%
Martial Dossou	Ingénieur/Coord AMMA-CATCH/DGEau	Direction Générale de l'Eau	Cotonou (Bénin)	samumax@yahoo.fr	5%
Emmanuel Lawin	Enseignant-Chercheur	Univ. Abomey-Calavi, Labo. d'Hydrologie Appliquée	Cotonou (Bénin)	ewaari@yahoo.fr	5 %

3 Moyens / appuis demandés à la DSI

3.1 Soutien demandé à la DSI pour 2015

Soutien demandé :

soutien en accompagnement :

à la préparation du projet informatique (expression des besoins, étude de faisabilité)

à la réalisation du projet informatique : architecture logicielle, SGBD, application de synchronisation de données

soutien pour l'hébergement :

de l'applicatif scientifique sur une machine virtuelle (accès root autorisé)

soutien financier (pour un besoin différent des soutiens précédents): 2500 € HT

5 mois de gratification de stage (niveau bac+2/3 informatique) : développement SGBD + application synchronisation de données (pluie)

3.2 Montant(s) précédemment attribué(s) par la DSI - en euros HT

	2012	2013	2014
Montants attribués (€ HT)	-	-	-

3.3 Moyens affectés au projet et Cofinancements acquis hors SPIRALES (€ HT)

Les équipements de mesure, de télétransmission, les logiciels dédiés aux stations nécessaires à la phase de développement de l'outil SPIRALES et l'expertise associée sont disponibles en France et au Bénin (personnel local et expatrié). Les coûts de fonctionnement (communication téléphonie mobiles, maintenance des stations) de cette partie amont (émission des données) sont supportés par l'équipe proposante sur crédits propres.

L'équipe proposant ne dispose pas de cofinancements pour la partie développement logiciel soumise à SPIRALES.

4 Description des besoins et du projet

4.1 Objectifs scientifiques (en précisant les aspects innovants)

L'observatoire AMMA-CATCH, soutenu par l'IRD et l'INSU/CNRS (www.amma-catch.org), exploite avec ses partenaires africains des réseaux d'observation environnementaux de long terme dans 3 pays (Mali, Niger, Bénin). Pour répondre à des besoins d'optimisation opérationnelle de fonctionnement, mais aussi à des demandes des partenaires africains pour de la donnée en temps réel ou peu différé (systèmes d'alerte, notamment aux inondations), nous développons un projet pilote de télétransmission de quelques stations de mesures sur le site AMMA-CATCH du Bénin. Le développement des réseaux de téléphonie mobile en Afrique permet maintenant de télétransmettre des données avec des coûts abordables.

Ce projet pilote de télétransmission mené par AMMA-CATCH est coordonné avec le projet SAP-Bénin (Système d'Alerte Précoce), financé par le PNUD et le Fond pour l'Environnement Mondial, qui met en place à l'échelle du pays un système de surveillance en temps réel des débits des cours d'eau, un système de prévision de crues et des procédures d'alertes à destination des autorités de la protection civile. SAP-Bénin associe l'ensemble des acteurs béninois du domaine de l'eau (Université d'Abomey-Calavi, Direction Générale de l'Eau, Direction Nationale de la Météorologie). AMMA-CATCH et SAP-Bénin partagent des expertises sur les capteurs, solutions de transmission, et coordonnent l'implantation des stations transmises. Dans ce contexte, l'outil développé dans le cadre de ce projet SPIRALES permettra de recevoir des données depuis le serveur SAP, et de lui en envoyer.

Pour ce projet pilote, trois types de variables hydrologiques sont ciblées (parmi l'ensemble de variables acquises en continu sur l'observatoire depuis 2002). Elles sont acquises par des plate-formes de mesures différentes :

- météo et humidité du sol : plate-formes Campbell Scientific (Logan, UT, USA)
- niveaux d'eau en rivière : plate-formes OTT/Ecolog 500 (Kempten, Allemagne)
- pluie : enregistreur Onset/Hobo (Boune, MA, USA)

Les fichiers de données dont il est question se présentent sous la forme de tables de valeurs dont chaque ligne correspond à une date de mesure et chaque colonne à une variable mesurée ou un descripteur de fonctionnement de la plate-forme. Ce sont ces tables qui sont transmises, sous forme de fichiers ASCII, généralement non compressés.

Pour les deux plate-formes Campbell et OTT, on dispose des logiciels de gestion des données dédiés (logiciels propriétaires, sous Windows), capables de prendre en charge des flux de données télétransmis. Pour les données de pluie, nous avons choisi de développer une solution de télétransmission à partir de carte à microcontrôleur « open source » de type arduino (http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno). Le nombre de postes pluviométriques susceptibles d'être équipé à terme étant important (15 à 20 pour chacun des sites AMMA-CATCH), nous privilégions un équipement générique, et à coût plus faible que les solutions « propriétaires ». Ce développement « matériel » n'est pas dans le périmètre de la demande SPIRALES.

La partie « émission » des données depuis le terrain est maîtrisée par l'équipe proposante. L'appui demandé à SPIRALES concerne la partie aval : réception, gestion centralisée des données et rediffusion vers les utilisateurs.

L'analyse des besoins met en évidence les points suivants :

- Création d'une machine serveur (a priori sur OS Unix/Linux) accessible depuis l'extérieur (adresse IP publique), avec serveur et client FTP,
- Le serveur héberge les logiciels dédiés aux différentes plate-formes : Loggernet (Campbell) et Hydras (OTT).
- Le serveur héberge également l'application dédiée à la gestion des données de pluie : synchronisation des données reçues (gestion des doublons, lacunes), et mise en forme. Cette application générique traite également toute donnée ne nécessitant pas une application spécifique, notamment les données envoyées par le serveur SAP-Bénin. Elle est à développer dans le cadre du projet.
- Les stations de mesure sur le terrain initient une connexion entrante (FTP) sur le serveur pour transférer leurs données. Les données reçues sont gérées (décodées, formatées, ..) par les applications dédiées, puis centralisées et structurées dans une base de données (SGBD léger),
- Un automate rediffuse (FTP) les fichiers de données (après mise en forme le cas échéant) vers les utilisateurs : responsables de données AMMA-CATCH, projet SAP-Bénin, services opérationnels (Météo Nationale, Direction Générale de l'Eau), universitaires
- La possibilité d'ajouter des fonctionnalités de visualisation (contrôle rapide qualité de données, création d'images élaborées pour diffusion) est à prévoir pour une phase ultérieure.
- Le serveur a vocation à rediffuser les données vers les utilisateurs finaux, et non d'archiver et de pérenniser les données reçues sur le long terme. Le besoin en espace de stockage reste donc limité (écrasement des données les plus anciennes) mais il est à dimensionner précisément en début de projet.

Les contraintes suivantes ont été identifiées :

- Possibilité d'ouvrir des ports spécifiques (>1024 : ex 6785) pour certains logiciels (ex Loggernet de Campbell)
- Les logiciels Loggernet (Campbell) et Hydras (OTT) n'étant disponibles que sous MS Windows, il faut gérer la cohabitation de cet OS avec celui de la machine hébergeant le serveur, a priori Unix/Linux.
- Accès « root » au serveur, y compris sur l'OS MS Windows (administration, paramétrage des logiciels, contrôle des processus de transferts entrants/sortants).
- Outil évolutif et générique, permettant de gérer des données envoyées par d'autres types de plate-formes, et la transposition à d'autres observatoires ou réseaux de mesure.

Le caractère innovant du projet réside dans les aspects suivants :

- Cohabitation de logiciels, propriétaires ou non, fonctionnant sous des OS différents, alimentant une base de données unique, pour des applications temps réel ou temps peu différé (typiquement < 1 jour), périodicité suffisante pour les processus hydrologiques étudiés dans la région.
- La conception générique du serveur doit permettre d'héberger de nouveaux logiciels, spécifiques à d'autres plate-formes de mesures (autres fournisseurs)
- Au plan institutionnel, le projet permet un partage de données en temps réel ou peu différé entre un observatoire de recherche et un projet opérationnel sur les risques d'inondation.

À moyen terme (2-3 ans) la télétransmission sera étendue aux autres sites AMMA-CATCH (Mali, Sénégal, Niger), et l'ensemble des données sera géré par l'infrastructure développée ici.

4.2 Description de l'existant (moyens – outils – compétences)

L'équipe proposante dispose :

- d'un équipement complet de transmission des données depuis une plate-forme Campbell et une plate-forme OTT. Des tests concluants de transmission depuis le terrain (site CATCH-Bénin) sur une machine localisée à Grenoble (LTHE) confirment la faisabilité technique de la partie « émission de données »,
- des compétences techniques en France et au Bénin pour gérer et maintenir ces plate-formes,
- des licences logicielles (Loggernet, Hydras) et de l'expertise associée.

Concernant les données de pluie, la partie matérielle est en cours de développement. Des tests de communication sont programmés pour mars-avril 2015. Un retard sur cette tâche n'est pas de nature à compromettre le projet, le développement de l'outil pouvant se faire sur la base de flux de données de pluie arbitraires (simulés).

L'équipe proposante dispose également des compétences pour administrer le système qui sera développé dans le cadre de la proposition SPIRALES : C. Aubert, LTHE, sur poste statutaire permanent.

4.3 Calendrier du projet (digramme de Gant souhaité)

Le projet est structuré en quatre tâches principales. Les *acteurs envisagés* sont indiqués entre parenthèse

1. spécifications fonctionnelles et techniques détaillées (*proposants avec appui IS/DSI*)
2. mise en place de l'architecture logicielle : serveur FTP, accès, installation des applications Windows, gestion du partage de données entre OS Unix/Linux et MS Windows, … (*IS/DSI*)
3. développement d'un SGBD permettant de gérer les données produites par les différentes applications, incluant les fonctionnalités d'exportation (*stagiaire informatique LTHE/HSM sur financement SPIRALES, avec appui IS/DSI*)

4. développement d'une application de synchronisation (gestion des lacunes, doublons) et mise en forme des données de pluie. Cette application, basée à priori sur des librairies existantes et publiques sera générique et donc utilisable pour tout type de séries de données temporelles, notamment les données envoyées par le serveur SAP-Bénin (*stagiaire informatique LTHE/HSM sur financement SPIRALES, avec appui IS/DSI*)

Des tests (*équipe proposante*) sont prévus à différentes étapes du développement et avant la mise en production (Tableau 1)

Tableau 1. Diagramme de Gant

Tâches (2015)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Spécifications détaillées	X								
Mise en place serveur		X							
Dével. SGBD			X	X	X	X			
Devel, appli synchro données					X	X	X		
Tests		X					X	X	
Mise en production									X

4.4 Décrire l'architecture envisagée pour votre outil (*un schéma sera apprécié*)

L'architecture du projet est illustrée sur la figure 1 page suivante.

Les stations de mesure envoient de manière autonome (pas nécessairement en même temps ni à la même fréquence) leurs données au serveur (push FTP). Celles ci-sont prises en charges par les applications dédiées (décodage, gestion des doublons et lacunes, mise en forme), puis transférées au SGBD qui les archive de manière structurée. Il faut noter que les applications OTT et Campbell ne fonctionnent que sous MS Windows. Le serveur doit pouvoir également gérer des données reçues de la part du serveur du projet SAP-Bénin.

Enfin, le serveur doit pouvoir exporter, de manière automatique ou à la demande, des fichiers de données ou des images vers les utilisateurs : responsables de données AMMA-CATCH, sites web, serveur SAP-Bénin, services opérationnels (météo, Direction Générale de l'Eau), partenaires universitaires.

Note : le projet n'est pas destiné à alimenter directement la base de données AMMA-CATCH, car les données de terrain demandent un traitement et une qualification, réalisée par les responsables de données, avant d'être insérées dans cette base. En revanche, les données brutes gérées par l'outil peuvent être prises en charge directement par le serveur du projet SAP-Bénin (prévision de crue), et peuvent intéresser les autres partenaires d'AMMA-CATCH.

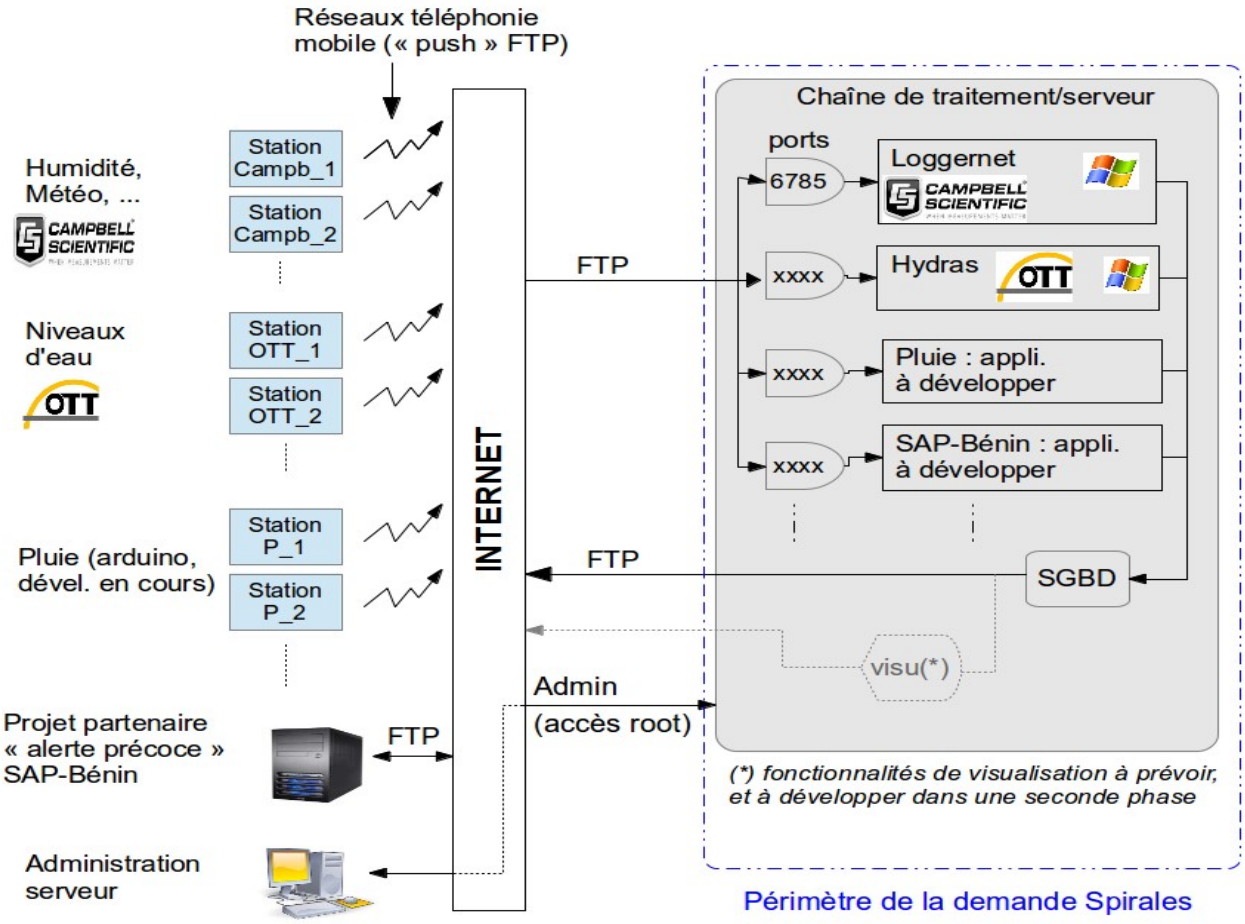

Figure 1. Schéma fonctionnel du projet. La demande SPIRALES ne concerne que la partie réception de données (« serveur », cadre bleu)

4.5 Énumérer et décrire les données/méta données de votre outil (thématique, format, volume, …)

Les jeux de données transmis par les stations se présentent sous la forme de fichiers de valeurs (en général ascii). Pour la phase de développement de l'outil GeDHyT/SPIRALES, on utilisera 1 plate-forme Campbell (température et humidité du sol), 1 plate-forme OTT (niveau d'eau en rivière) et 1 pluviographe. L'émission des données se fera 1 fois par jour, tous les jours. Pour le chiffrage ci-dessous, on considère en outre que les données restent disponibles sur le serveur pendant 30 jours. Les données envoyées par le serveur SAP ne sont pas considérées à ce stade, les modalités d'échange de données entre les deux projets devant être spécifiés plus précisément. Ces données sont similaires à celles de la plate-forme OTT,

Jeux de données utilisés pendant le projet	Type de données	Format	Volume
Plate-forme Campbell	Données humidité, température ; période de mesure 30 minutes	Table(s) ascii, [temps, humidité, température, tension batterie],	3 ko/jour 90 ko /mois
Plate-forme OTT (ou SAP-Bénin)	Niveaux d'eau ; période de mesure 10 minutes	Table(s) ascii, [temps, niveau]	<1 ko/jour < 30 ko /mois
Plate-forme arduino	Pluie, périodicité variable	Table(s) ascii [temps] [1]	<1 ko/jour < 30 ko /mois

[1] La technique de mesure par augets basculeurs consiste à enregistrer uniquement l'heure de chaque basculement, correspondant à une quantité d'eau pluie précipitée de 0,5 mm depuis le basculement précédent.

Lors de la mise en production, des volumes de données plus importants seront à gérer. À court terme (2016), plusieurs plate-formes de chaque type seront déployées (non chiffré avec précision à ce stade), et des variables supplémentaires, non utilisées en phase de développement, seront transmises par les plate-formes Campbell (au nombre de 3 a priori), pour un volume de l'ordre de 250 Mo/mois/Campbell.

4.6 Stockage, sauvegarde, Lister les méthodes/référentiels, langages de programmation…

Les éléments demandés ne sont pas clairement définis à ce stade, mais le seront en début de projet (tâche 1 : spécifications détaillées).

4.7 Liste des livrables et documents (spécifications fonctionnelles, techniques, API, manuel utilisation…)

Nom du document		
Spécifications fonctionnelles et techniques détaillées	Avril 2015	description de l'architecture du projet, des choix techniques, des modes de communication entre les différentes entités du projet,
Mise en place de la machine serveur	Mai 2015	Manuel d'utilisation destiné à l'administrateur du système.
Rapport intérimaire de tests	Mai 2015	Rapport de tests sur l'infrastructure logicielle (réception données, communications entre applications / OS / accès admin.)
Déploiement du SGBD	Août 2015	Manuel d'utilisation
Déploiement de l'application générique de synchronisation de données	Août 2015	Manuel d'utilisation
Rapport final de tests	Novembre 2015	Rapport de tests complémentaires : SGBD, synchronisation de données, exportation, communication avec serveur SAP
Mise en production	Décembre 2015	Manuel de référence et manuel d'utilisation

5 Bénéfices pour le Sud (cf objectifs dans le “guide du candidat”)

5.1 Sites de déroulement du projet au Sud

Le projet se déroule à Montpellier et Grenoble, mais en étroite coordination avec le projet partenaire SAP-Bénin à Cotonou.

5.2 Sociétés publiques/privées du Sud impliquées

- Projet SAP-Bénin (Cotonou, Bénin).
  - En cas de besoin, nous contacterons les prestataires techniques développant et maintenant le serveur SAP-Bénin.

5.3 Liste exhaustive des partenaires au Sud

Prénom Nom	Organisme	Lieu	Email	Type de bénéfice
Arnaud Zannou	SAP -Bénin (PNUD/FEM)	Cotonou (Bénin)	arnaud.zannou@gmail.com	partage de données temps réel annonce de crue ; partage expertise technique
Aurélien Tossa	Direction Générale de l'Eau (DGEau), Chef service hydrologie	Cotonou (Bénin)	aureltoss@yahoo.fr	partage de données temps réel (pluie, crues)
Martial Dossou	Coord. AMMA-CATCH à la DGEau	Cotonou (Bénin)	samumax@yahoo.fr	Coordination activités de terrain
Emmanuel Lawin	Université Abomey-Calavi. Laboratoire d'Hydrologie Appliquée	Cotonou (Bénin)	ewaari@yahoo.fr	Modélisation hydrologique, annonce de crues

5.4 Pérennité du projet

Le projet est pérenne dans la mesure où les données télétransmises sont nécessaires aux activités de l'observatoire AMMA-CATCH, et nécessaires au système d'alerte mis en place au niveau national (Bénin) par SAP-Bénin. Ces deux structures sont pérennes. AMMA-CATCH dispose en outre des ressources et compétences nécessaires pour administrer le serveur. Les coûts de fonctionnement éventuels (hors salaire) du serveur, non évalués précisément à ce stade, seront le cas échéant pris en charge par AMMA-CATCH.

5.5 Renforcement des capacités des partenaires

Pour la partie amont du projet (émission de données), un dialogue constant avec les partenaires béninois (via les personnels IRD sur place) permet de partager des expertises techniques concernant les plate-formes et l'accès aux réseaux téléphoniques depuis mi 2012.

L'outil GeDHyT développé avec l'appui SPIRALES (serveur, …) sera présenté aux partenaires d'AMMA-CATCH (Bénin, Mali et Niger) en fin d'année, à l'occasion de l'atelier annuel de l'observatoire. En fonction des demandes des partenaires, des actions de renforcement de capacité seront programmées. Voir aussi section 6.2.

6 Actions transversales

Un projet "SPIRALES" ne peut être le projet d'une unité ; il a vocation à être valorisé et être réutilisé au sein de l'institut, et à l'extérieur. Une démarche de capitalisation doit être recherchée.

6.1 Protection de code

L'outil de réception, gestion et diffusion des données développé ici, a une vocation générique et transposable. Il sera développé sous licence publique.

6.2 Transfert de technologie

Le serveur SAP-Bénin est opérationnel depuis mi 2014. Il a été développé selon les contraintes et termes de référence du projet SAP-Bénin. Le réseau de stations télétransmises de ce projet n'est pas encore opérationnel, et le système d'alerte fonctionne actuellement avec des « proxies » (niveau d'eau lus et envoyés par SMS par des opérateurs). Le réseau de stations SAP, basé sur des plate-formes équivalentes à celles utilisées par AMMA-CATCH pour les niveaux d'eau, sera installé début 2015.

Un retour d'expérience sera organisé fin 2015 pour analyser le fonctionnement des deux systèmes (SAP et outil GeDHyT/SPIRALES), et étudier la possibilité de transferts de technologie d'un système vers l'autre, sans préjugés. On évaluera également l'intérêt de transférer tout ou partie des solutions techniques utilisées vers les systèmes d'information des partenaires, notamment la Direction Générale de l'Eau ou la Direction Nationale de la Météorologie.

6.3 Ré-utilisation d'anciens SPIRALES

Deux projets achevés semblent pouvoir contribuer au développement de GeDHyT :

* Dataloggers (JL, Maeght) : télétransmission et gestion de données de plate-formes Campbell

* ObServe (P, Cauquil) : synchronisation de flux de données

On pourra le cas échéant bénéficier de retours d'expérience du projet iSENSE-IT (S, Stinckwich, projet en cours) concernant la gestion de données télétransmises par des modules arduino.

6.4 Communications

Le produit réalisé au cours du projet sera présenté auprès des partenaires d'AMMA-CATCH (labos au Nord et au Sud), mais aussi au sein des réseaux auxquels les membres de l'observatoire participent (PPRS SREC et FTH-AC, SOERE RBV, ...)

Un article sur le sujet sera soumis à Sciences au Sud.

Après mise en production, des graphiques mis à jour en temps réel, et présentant l'évolution des grandeurs mesurées à certaines stations emblématiques des réseaux AMMA-CATCH au Mali, Niger, et Bénin seront publiés sur le site WEB de l'observatoire (www.amma-catch.org), et sur les sites des institutions partenaires (DGEau, SAP-Bénin). Ces graphiques « temps réel » constitueront une vitrine pour le projet (l'appui SPIRALES sera mentionné).

Le cas échéant, le projet pourra faire l'objet d'une communication à une conférence traitant de ces aspects techniques.

7 Adéquation du projet avec les objectifs de SPIRALES (cf. guide du candidat)

Le projet est en adéquation avec plusieurs objectifs de l'appel à projets SPIRALES :

- déclencher le développement d'un prototype informatique utile à une démarche scientifique : outil de réception, gestion, et rediffusion de données environnementales télétransmises ;
- contribuer au renforcement des capacités de nos partenaires du Sud ; transfert pérenne de compétences et de technologies entre l'observatoire AMMA-CATCH et ses partenaires béninois, dans le cadre de la collaboration avec le projet opérationnel d'alerte précoce aux inondations SAP-Bénin
- favoriser l'accessibilité de données scientifiques en temps réel et peu différé par l'interopérabilité de logiciels de gestion de données différents dans un même système centralisé
- favoriser les actions transversales : capitalisation de solutions élaborées dans d'autres projets spirales (Dataloggers, ObServe ...), échange de savoirs-faire et partage d'outils (AMMA-CATCH et SAP-Bénin)